



(12) **Patentschrift**  
(11) DE 32 13 707 C 1

(51) Int. Cl. 3:  
B 01 F 11/00

Z

- (21) Aktenzeichen: P 32 13 707.9-23  
(22) Anmeldetag: 14. 4. 82  
(23) Offenlegungstag: —  
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 16. 2. 84

DE 32 13 707 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Janke & Kunkel GmbH & Co KG Ika - Werk, 7813  
Staufen, DE

(72) Erfinder:

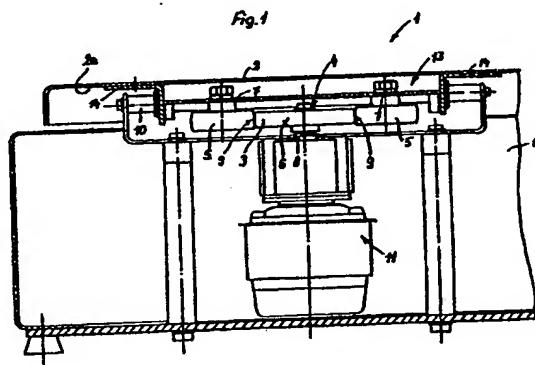
Krüger, Gerhard, 7844 Neuenburg, DE

(56) Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-GM 76 03 365

(54) Schüttelvorrichtung

Eine Schüttelvorrichtung (1) hat eine hin- und herbewegbare Halteplatte (2). An dieser sind zwei Gegenrollen (5) mit Abstand angeordnet und in den Zwischenraum zwischen diesen Gegenrollen (5) greift eine exzentrisch umlaufende Kurvenscheibe (3) an, die beide Rollen ständig berührt. Die Achsen (7 und 8) der Gegenrollen (5) und der Scheibe (3) liegen auf einer Linie, so daß sich eine Zwangssteuerung mit einem stoßfreien Übergang von einer Bewegungsrichtung in die andere ergibt. (32 13 707)



DE 32 13 707 C 1

## Patentansprüche:

1. Schüttelvorrichtung zum Vermischen von in Gefäßen befindlichen Flüssigkeiten, mit einer hin- und herbewegbaren Halteplatte, an der die Gefäße 5 befestigbar sind, mit einer antreibbaren Scheibe, die um eine ortsfeste Lagerung umläuft, mit einer Führung für die Halteplatte, mit einem ersten Vorsprung, der an der Halteplatte befestigt und mit der Scheibe ständig in Kontakt ist, dadurch 10 gekennzeichnet, daß die Scheibe als Kurvenscheibe (3) ausgebildet ist, daß die Lagerung (4) der Kurvenscheibe exzentrisch zu ihrem Umfang ist, daß im Abstand zum ersten Vorsprung (5) ein zweiter Vorsprung (5) an der Halteplatte (2) befestigt ist und 15 daß die Kurvenscheibe bei ihrem Umlauf an ihrem Umfang ständig beide Vorsprünge (5) berührt.

2. Schüttelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vorsprünge (5) und die Drehlagerung (4) der Kurvenscheibe (3) auf einer 20 geraden Linie (L) bzw. in einer Ebene angeordnet sind, die in Bewegungsrichtung der Halteplatte (2) od. dgl. orientiert ist.

3. Schüttelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Vorsprünge 25 als am Umfang der Kurvenscheibe (3) anliegende und abrollende Gegenrollen (5) ausgebildet sind, deren Lagerachsen (7) parallel und in einer Ebene mit der Lagerachse (8) der Kurvenscheibe (3) angeordnet sind.

4. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenrollen (5) an ihren Laufflächen elastisch nachgiebig sind.

5. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur (6) der exzentrischen Kurvenscheibe (3) nach dem Bewegungsgesetz einer mathematischen Sinuslinie für einen stoßfreien Bewegungsablauf zwischen den Gegenrollen (5) geformt ist.

6. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührstellen zwischen der exzentrischen Kurvenscheibe (3) und den Gegenrollen (5) um die Verbindungsline oder -ebene der Gegenrollen-Lagerpendeln.

7. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung der Halteplatte (2) durch zwei Führungsstangen (10) erfolgt, auf denen sie verschiebbar ist, wobei die Führungsstangen parallel zu der Verbindungslinie (L) der Gegenrollen (5) verlaufen.

8. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheibe und ihr Antrieb (11) ortsfest im Gerätekörper (12) und die Gegenrollen an der Halteplatte (2) od. dgl. bewegbarem Teil angeordnet sind.

9. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (11) mit der formschlüssig mit der Kurvenscheibe (3) verbundenen Achse (8) gekuppelt ist.

10. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenrollen (5) in einem Rahmen (13) od. dgl. gelagert sind, der mit der Halteplatte (2) vorzugsweise deren Unter- oder Rückseite verbunden ist.

11. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprü-

che 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteplatte (2) als Schütteltisch horizontal und die Lagerachsen (7, 8) der Kurvenscheibe (3) und der Gegenrollen (5) vertikal angeordnet sind.

12. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei horizontaler Anordnung der Lagerachsen (7, 8) die dann vorzugsweise vertikale bzw. vertikal bewegbare Halteplatte (21) wenigstens einen konsolenartigen Vorsprung (22) od. dgl. hat.

13. Schüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheibe (3) vorzugsweise aus Kunststoff insbesondere im Spritzgießverfahren hergestellt ist.

Die Erfindung betrifft eine Schüttelvorrichtung zum Vermischen von in Gefäßen befindlichen Flüssigkeiten, mit einer hin- und herbewegbaren Halteplatte, an der die Gefäße befestigbar sind, mit einer antreibbaren Scheibe, die um eine ortsfeste Lagerung umläuft, mit einer Führung für die Halteplatte, mit einem ersten Vorsprung, der an der Halteplatte befestigt und mit der Scheibe ständig in Kontakt ist.

Eine derartige Schüttelvorrichtung ist aus DE-GM 76 03 365 bekannt. Dabei ist ein Kurbeltrieb vorgesehen, neben welchem der Vorsprung in einer Parallelführung angeordnet ist. Die Halteplatte macht auf diese Weise eine kombinierte Hin- und Her- sowie Schwenkbewegung. Neben dem konstruktiven Aufwand besteht dabei die Notwendigkeit eines Massenausgleiches, damit die gesamte Vorrichtung nicht selbst ungewollte und unkontrollierte Bewegungen durchführt.

Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Schüttelvorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der geradlinige Schüttelbewegungen mechanisch erzwungen werden, ein Kurbeltrieb jedoch vermieden wird. Dabei sollen dennoch glatte Übergänge jeweils bei der Umkehr der Bewegungsrichtung entstehen.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht bei einer Schüttelvorrichtung der eingangs erwähnten Art mit einer antreibbaren Scheibe darin, daß die Scheibe als Kurvenscheibe ausgebildet ist, daß die Lagerung der Kurvenscheibe exzentrisch zu ihrem Umfang ist, daß im Abstand zum ersten Vorsprung ein zweiter Vorsprung an der Halteplatte befestigt ist und daß die Kurvenscheibe bei ihrem Umlauf an ihrem Umfang ständig beide Vorsprünge berührt.

Da die Kurvenscheibe zwischen die beiden Vorsprünge eingreift und diese ständig berührt, gibt es eine zwangsgesteuerte präzise Bewegung mit glatten Übergängen auch bei der Umkehr der Bewegungsrichtung. Darüber hinaus ergibt sich in erwünschter Weise eine reine Hin- und Herbewegung.

Vorteilhaft ist es, wenn die beiden Vorsprünge und die Drehlagerung der Kurvenscheibe auf einer geraden Linie bzw. in einer Ebene angeordnet sind, die in Bewegungsrichtung der Halteplatte od. dgl. orientiert ist. Auf diese Weise läßt sich die Hin- und Herbewegung bestmöglich durch die Kurvenscheibe erzeugen. Die Kurvenscheibe wirkt dabei im Bereich ihrer größeren Exzentrizität auf den von diesem Bereich jeweils beaufschlagten Vorsprung, ohne daß jedoch der Vorsprung von der Kurvenscheibe abgestoßen werden kann, weil gleichzeitig der andere Vorsprung auf der gegenüberliegenden Seite an der Kurve anliegt. Die

Kurve ist so ausgebildet, daß sie bei auf einer Linie liegenden Lagerungen jeweils den Abstand der Vorsprünge genau ausfüllt.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft für einen stoßfreien und geräuscharmen Schüttelbetrieb ist es, wenn die beiden Vorsprünge als am Umfang der Kurvenscheibe anliegende und abrollende Gegenrollen ausgebildet sind, deren Lagerachsen parallel und in einer Ebene mit der Lagerachse der Kurvenscheibe angeordnet sind. Dadurch fällt die Reibung zwischen Kurvenscheibenkontur und Vorsprung beim Umlauf der Kurvenscheibe praktisch weg oder ist zumindest erheblich vermindert.

Vor allem zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen der bevorzugt aus Kunststoff im Spritzgießverfahren hergestellten Kurvenscheibe können die Gegenrollen an ihren Laufflächen elastisch nachgiebig sein. Da sich für die Kurvenscheibe keine kreisrunde Kontur ergibt, können an ihrem Umfang gewisse Fertigungstoleranzen auftreten.

Die Außenkontur der in erster Näherung exzentrischen Kurvenscheibe ist zweckmäßigerweise nach dem Bewegungsgesetz einer mathematischen Sinuslinie für einen stoßfreien Bewegungsablauf zwischen den Gegenrollen geformt. Dabei können die Berührstellen zwischen der Kurvenscheibe und den Gegenrollen um die Verbindungslinie oder -ebene der Gegenrollen-Lager pendeln. Befindet sich nämlich der Bereich der Kurvenscheibe mit der größeren Exzentrizität auf der einen Seite dieser Verbindungslinie, werden auch die Berührstellen auf dieser Seite der Verbindungslinie etwas von der Verbindungslinie entfernt angeordnet sein. Befindet sich sowohl der Bereich der größten als auch der kleinsten Exzentrizität genau in Richtung der Verlängerungslinie, werden auch die Berührstellen an den Gegenrollen auf dieser Linie liegen, während bei einem weiteren Umlauf dann die Berührstellen auf die andere Seite der Verbindungslinie wandern. Dabei wird die Außenkontur der Kurvenscheibe im Bereich der größeren Exzentrizität einen kleineren Krümmungsradius als im Bereich der kleineren Exzentrizität haben.

Die Führung der Halteplatte kann durch zwei Führungsstangen erfolgen, wobei die Führungsstangen parallel zu der Verbindungslinie der Gegenrollen verlaufen. Dabei ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau des gesamten Gerätes, wenn die Kurvenscheibe und ihr Antrieb ortsfest im Gerätekörper und die Gegenrollen an der Halteplatte od. dgl. bewegbarem Teil angeordnet sind. Auf diese Weise kann der Antrieb unmittelbar auf die formschlüssig mit der Kurvenscheibe verbundene Achse wirken und damit gekuppelt sein.

Die Gegenrollen können in einem Rahmen od. dgl. gelagert sein, der mit der Halteplatte, vorzugsweise deren Unter- oder Rückseite verbunden ist. Die Halteplatte kann nämlich als Schütteltisch horizontal orientiert sein, während dann die Lagerachsen der Kurvenscheibe und der Gegenrolle vertikal angeordnet sind. Bei horizontaler Anordnung der Lagerachsen kann jedoch die dann vorzugsweise vertikale bzw. vertikal bewegbare Halteplatte wenigstens einen konsolenartigen Vorsprung od. dgl. haben. Im letzteren Falle können vertikale Schüttelbewegungen durchgeführt werden.

Es sei noch erwähnt, daß die Kontur der Kurvenscheibe sich immer stärker einem Kreis annähert, je geringer die radiale Ausdehnung der Vorsprünge ist. Da diese Vorsprünge jedoch zweckmäßigerweise als Rollen mit einem entsprechenden Mindestdurchmesser ausgebildet sind, ist die dazu passende Kontur, bei der die

exzentrische Scheibe den Zwischenraum der Rollen ständig ausfüllt, entsprechend zu bestimmen. Insgesamt ergibt sich dabei eine Schüttelvorrichtung, bei der ein Kurbeltrieb mit Massenausgleich vermieden wird.

Entsprechend einfach ist die gesamte Mechanik, mit der die gewünschte Schüttelbewegung durchgeführt werden kann, die einfach durch Änderung der Drehzahl des Kurvenscheibe antreibenden Motors gesteuert oder beeinflußt werden kann.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren ihr als wesentlich zugehörigen Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Teillängsschnitt durch eine erfundsgemäße Schüttelvorrichtung mit Ansicht auf die an zwei Gegenrollen angreifende Kurvenscheibe und ihren Antrieb,

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Draufsicht, wobei die Halteplatte weggelassen ist,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Gegenrolle mit ihrer Lagerung,

Fig. 4 eine abgewandelte Ausführungsform, bei der die Vorrichtung vertikal angeordnet ist und an einem Ständer in vertikaler Richtung verstellbar ist, in schematischer Darstellung.

Fig. 5 und 6 die besondere Ausbildung einer zwischen zwei Gegenrollen eingreifenden Kurvenscheibe sowie bevorzugte Lagen dieser Kurvenscheibe in Relation zu den von ihr bewegten Gegenrollen.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Schüttelvorrichtung, im folgenden auch kurz Vorrichtung oder Gerät 1 genannt, weist eine in Fig. 1 horizontal angeordnete, hin- und herbewegbare Halteplatte 2 oder gemäß Fig. 4 eine in vertikaler Richtung gemäß dem Doppelpfeil auf- und abbewegbare Halteplatte 21 auf. An dieser Platte können in Laboratorien oder auch in einer Fertigung zu schüttelnde Gefäße und Güter festgelegt werden. Dabei kann diese Halteplatte 2 oder 21 auch jede entsprechende brauchbare Form haben oder die Anbringung entsprechender Aufsätze erlauben.

Erfundsgemäß weist die Vorrichtung 1 eine exzentrisch gelagerte Kurvenscheibe 3 auf, die um ihre Lagerung 4 umläuft. Ferner sind zwei im Ausführungsbeispiel als Gegenrollen 5 ausgebildete Vorsprünge mit einem Zwischenraum vorgesehen, in den die Kurvenscheibe 3 so eingreift, daß sie beide Rollen ständig während ihres Umlaufes gleichzeitig berührt. Je nachdem, ob der Bereich größerer Exzentrizität der Kurvenscheibe 3 dabei die eine oder die andere Gegenrolle 5 beaufschlagt, ergibt sich die eine oder andere Bewegungsrichtung.

Befindet sich ein Bereich der Kurvenscheibe 3 zwischen den Gegenrollen 5, bei dem die Abstände von der Lagerung 4 zu der Außenseite der Kurvenscheibe 3 in Richtung zu den Gegenrollen 5 genau gleich groß sind, ist der Umkehrpunkt der Bewegung erreicht. Die entsprechenden beiden Umkehrpositionen erkennt man in Fig. 6. Läuft die Kurvenscheibe 3 aus der in Fig. 6 durchgezogenen oder gestrichelt dargestellten Position weiter in Richtung des Pfeiles P/1 um, erfolgt in der einen oder anderen Richtung eine Verschiebung der Gegenrollen 5.

Da die Kurvenscheibe 3 mit ihrer Außenkontur 6 beide Gegenrollen 5 ständig berührt, ergibt sich eine Zwangssteuerung für die gewünschte Hin- und Herbewegung. Der glatte Übergang an allen Stellen der Kurvenscheiben sorgt dabei für einen stoßfreien Bewegungsübergang von der einen in die andere Bewegungsrichtung.

Man erkennt deutlich in Fig. 2 und vor allem in den Fig. 5 und 6, daß die beiden Vorsprünge bzw. Gegenrollen 5 und die Drehlagerung 4 der Kurvenscheibe 3 auf einer geraden Linie L bzw. in einer Ebene angeordnet sind, die in Bewegungsrichtung der Halteplatte 2 orientiert ist. Dabei sind die Lagerachsen 7 der Gegenrollen 5 und die Lagerachse 8 der Kurvenscheibe 3 parallel und in einer Ebene miteinander angeordnet. Dies ergibt sich im wesentlichen aus der gemeinsamen Betrachtung der Fig. 1 und 2.

Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen vor allem an der Außenkontur 6 der bevorzugt spritzgegossenen Kunststoff-Kurvenscheibe 3 können die Gegenrollen 5 an ihren Laufflächen elastisch nachgiebig sein.

Die schon erwähnte Außenkontur 6 der exzentrischen Kurvenscheibe 3 ist nach dem Bewegungsgesetz einer mathematischen Sinuslinie für einen stoßfreien Bewegungsablauf zwischen den Gegenrollen 5 geformt. Da die Gegenrollen 5 einen Radius haben ergibt sich kein mathematischer Kreis für die Kontur der Kurvenscheibe 3, sondern die in Fig. 5 und 6 erkennbare, hinsichtlich ihrer Krümmungsradien entlang dem Umfang verschiedenen ausgebildete Kurve oder Kontur 6.

In Fig. 6 erkennt man, daß die Berührstellen 9 zwischen der exzentrischen Kurvenscheibe 3 und den Gegenrollen 5 um die Verbindungslinie L der Gegenrollen 5 pendeln. Die Berührstellen 9 befinden sich dabei immer auf der Seite, auf der auch der größere Flächenbereich der exzentrischen Kurvenscheibe 3 gerade liegt. Aus dieser Position wandern dann die Berührstellen 9 während des Umlaufes der Scheibe 3 genau auf die Linie L, wie man es in Fig. 5 erkennt, von wo sie dann in die Position übergehen, die der gestrichelten Darstellung in Fig. 6 entspricht. Es leuchtet ein, daß dabei bei feststehenden Lagerbolzen 8 der exzentrischen Kurvenscheibe 3 die synchronen Hin- und Herbewegungen der Rollen in der in Fig. 5 dargestellten Größenordnung erfolgen. Dies entspricht genau den gewünschten Hin- und Herbewegungen einer Schüttelbewegung.

In den Fig. 1 und 2 erkennt man, daß die Halteplatte

2 auf zwei parallelen Führungsstangen 10, vorzugsweise auf Rundführungen verschiebbar ist, die parallel zu der Verbindungslinie L der Gegenrollen 5 verlaufen. Die Kurvenscheibe 3 und ihr Antrieb 11 sind dabei ortsfest 5 im Gerätegehäuse 12 und die Gegenrollen 5 sind an der Halteplatte 2 od. dgl. bewegbarem Teil angeordnet. Dadurch ergibt sich, daß bei Drehung der Kurvenscheibe 3 um ihre Lagerung die Halteplatte in Richtung der Linie L entlang ihren Führungsstangen 10 hin- und 10 herbewegt wird und zwar um dasjenige Maß, um das die Gegenrollen 5 gemäß Fig. 5 jeweils ausgelenkt werden können.

Der Antrieb 11 ist dabei im Ausführungsbeispiel mit der formschlüssig mit der Kurvenscheibe 3 verbundenen Achse 8 gekuppelt.

Die Gegenrollen 5 sind in einem Rahmen 13 od. dgl. Konstruktion gelagert, der über Winkelprofile 14 mit der Halteplatte 2 und dabei vor allem deren Unterseite 2a (vgl. Fig. 1) oder aber deren Rückseite (vgl. Fig. 4) 20 verbunden ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Halteplatte 2 als horizontaler Schütteltisch ausgebildet, bei dem die Lagerachsen 7 und 8 vertikal angeordnet sind. Bei horizontaler Anordnung dieser Lagerachsen ergibt sich 25 eine vertikale Bewegbarkeit der Halteplatte 21 gemäß Fig. 4, wobei es vorteilhaft ist, wenn die Halteplatte 21 wenigstens einen konsolenartigen Vorsprung 22 hat, der die Fixierung von zu schüttelnden Gefäßen od. dgl. erleichtert.

Vor allem in Fig. 1 erkennt man deutlich, wie einfach diese gesamte Schüttelvorrichtung aufgebaut ist, bei der ein üblicher Antrieb lediglich die Kurvenscheibe 3 exzentrisch antreiben muß, wodurch diese an ihrem Umfang zwei auf einer gemeinsamen Verbindungslinie 35 liegende Gegenrollen 5 hin- und herschiebt, was unmittelbar auf einen Schütteltisch oder eine Halteplatte 2 übertragen werden kann. Kurbeltriebe mit entsprechend aufwendigen Lagerungen und Vorkehren für einen Massenausgleich werden vermieden. 40 Dabei kann die elastische Ausbildung der Gegenrollen 5 zusätzlich dazu beitragen, eventuell auftretende ungewünschte Schwingungen zumindest zu dämpfen.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

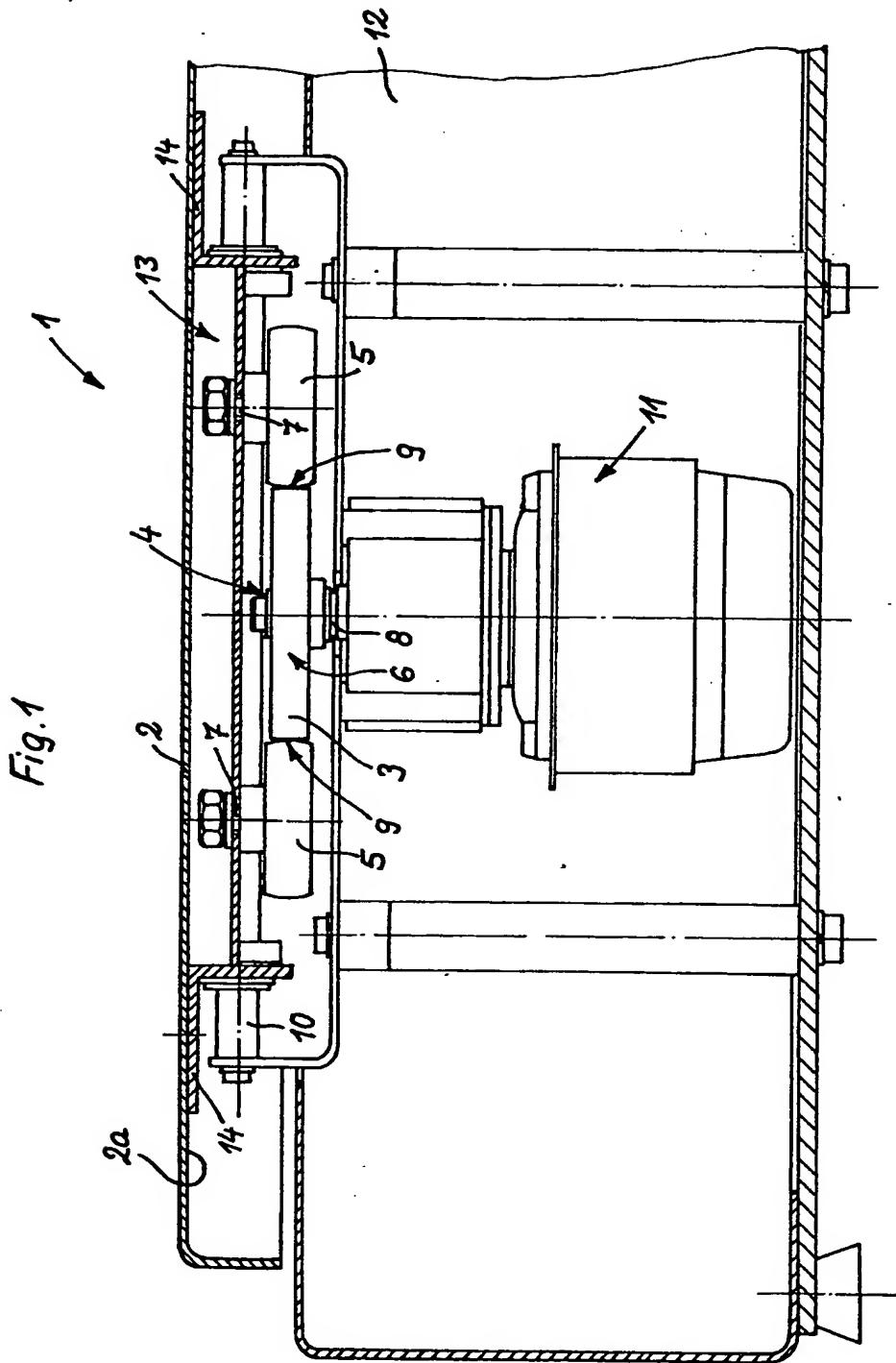


Fig. 2

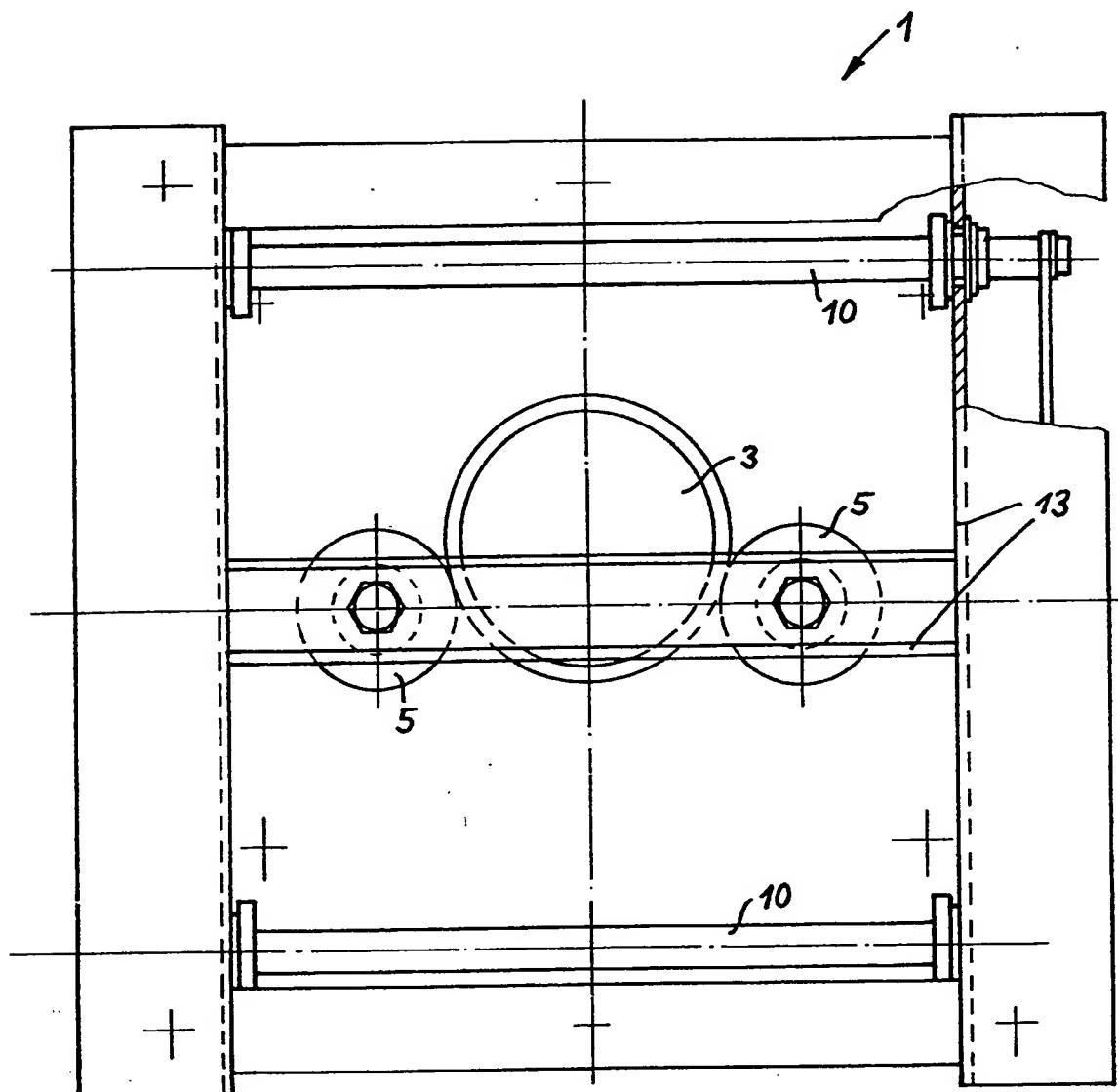


Fig. 3

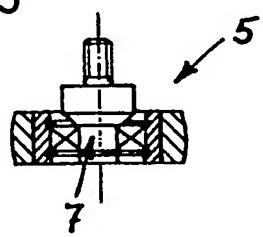


Fig. 4

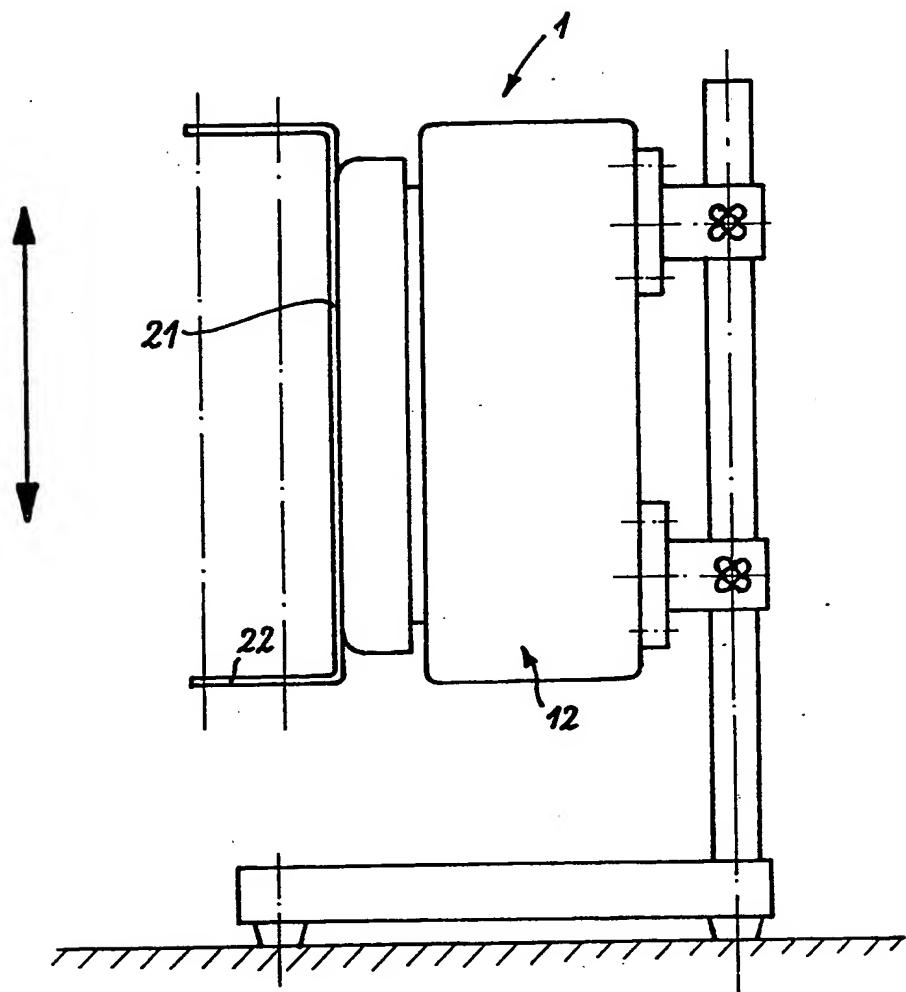


Fig. 5

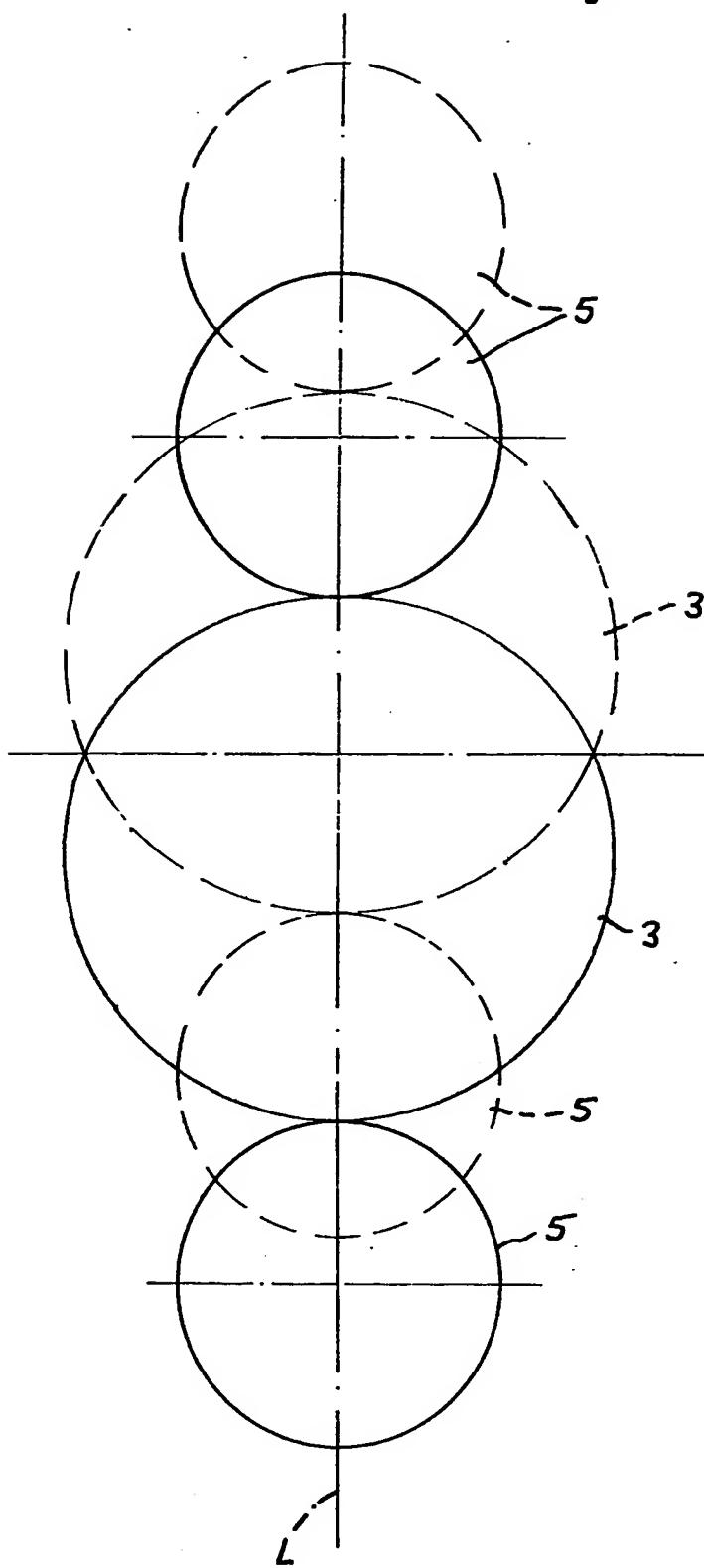
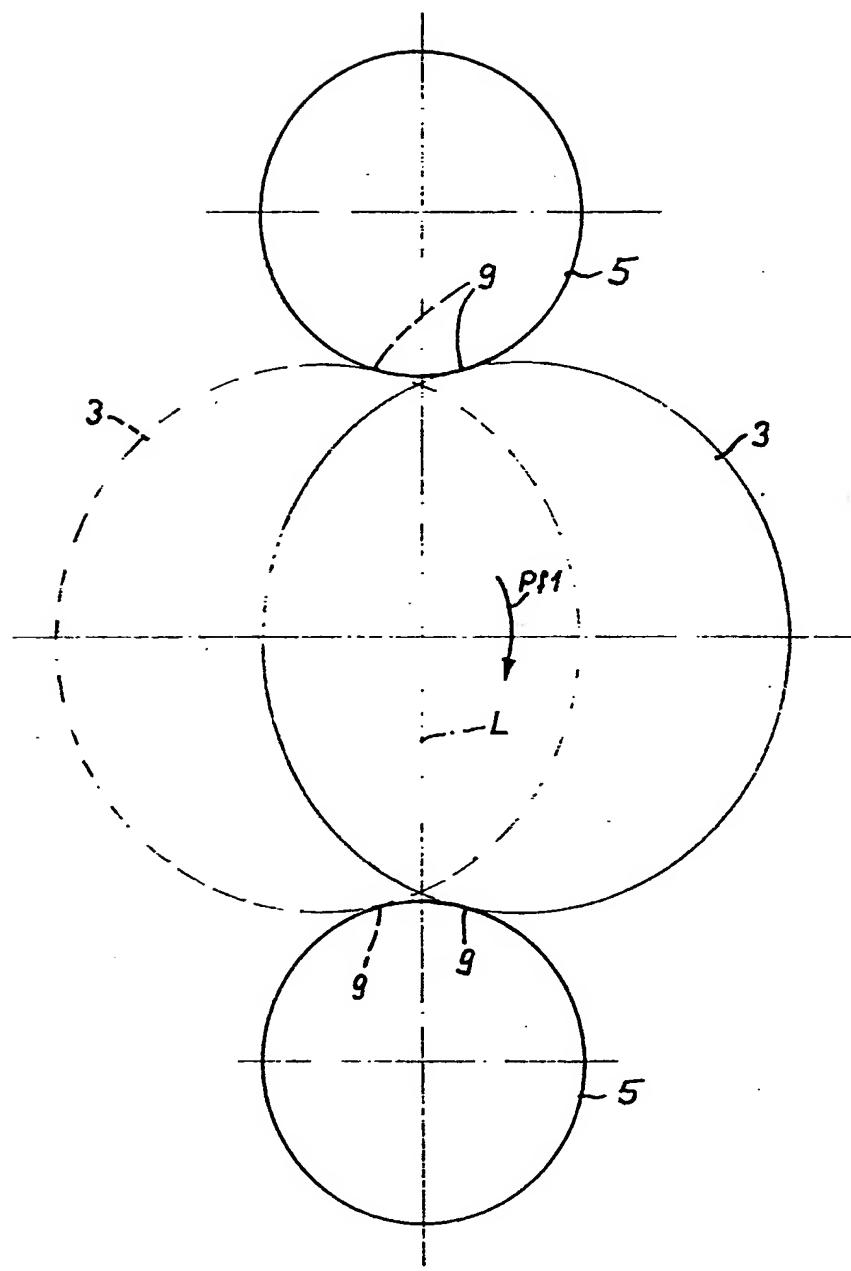


Fig. 6



**PUB-NO:** DE003213707C1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 3213707 C1  
**TITLE:** Vibratory device  
**PUBN-DATE:** February 16, 1984

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KRUEGER, GERHARD	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
JANKE & KUNKEL KG	N/A

**APPL-NO:** DE03213707

**APPL-DATE:** April 14, 1982

**PRIORITY-DATA:** DE03213707 A (April 14, 1982)

**INT-CL (IPC):** B65F01100

**EUR-CL (EPC):** B65F01100

**US-CL-CURRENT:** 366/108

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A vibratory device (1) has a reciprocating holding plate (2). Two counter rollers (5) are arranged on this holding plate (2) at a distance apart, and an eccentrically rotating ~~cam~~ plate (3) which constantly touches both rollers acts in the intermediate space between these counter rollers (5). The spindles (7 and 8) of the counter rollers (5) and the plate (3) lie on a line so that positive control with a smooth transition from one direction of movement into the other results.